图书情报工作
第 64 卷 第 7 期　2020 年 4 月

专利转让视角下技术转移特征指标体系研究*

■ 郑思远[1,2]　王学昭[1,2]
[1] 中国科学院文献情报中心　北京 100190　[2] 中国科学院大学经济与管理学院图书情报与档案管理系　北京 100190

摘　要：[目的/意义]构建技术转移特征指标体系，提前识别具有应用潜力的专利，为专利技术转移提供信息支撑，促进技术成果转移转化。[方法/过程]基于专利转让行为的客观事实信息，界定转让和未转让数据集，分析比对两者特征差异，构建技术、法律、市场、主体 4 个维度的基于专利文献自身的技术转移特征指标体系，并进行指标统计学检验以及实证模型检验。[结果/结论]基于专利文献自身的基础特征指标能够预判技术转移，各指标影响程度相对均衡且不存在主导性指标。实证 SVM 模型检验该指标体系的预测效度，初步实现能够应用于国家/地区层面、机构层面、专利个体层面的技术转移特征指标体系的构建与检验，该方法具有实用性。

关键词：专利转让　技术转移　专利预测　情报分析　SVM
分类号：G25　G306
DOI：10.13266/j.issn.0252-3116.2020.07.011

1　绪论

促进科技成果转移转化作为实施创新驱动发展战略的重要任务之一，在科技与经济融合、科技推动社会发展中发挥着重要作用。与其他形式的科技信息相比，专利囊括全球九成以上的最新技术信息[1]，是衡量国家科技创新能力及技术转移转化水平的重要测度对象之一，也是学术研究者走向商业化的第一步[2]。当前，各国对专利价值的认定已经从仅依托申请量的数量层面指标逐步转向定量测度与专利技术的产业化实践相结合的综合性测度上来[3]。因此，围绕专利信息展开对技术转移转化前景的研究对挖掘高价值专利、促进科技成果转移转化具有重要作用，也可以为科技创新政策及技术应用实践提供参考与指导。

科技成果转移转化包括成果转移和成果转化两个阶段，“转移”与“转化”并非相互依存关系，转化过程中可能发生转移也可能不发生转移，而转移后的科技成果也并非一定发生转化。Wikipedia 中对科技成果转移的定义为：持有技术或科技成果的人或组织将其所有权变更至另一个人或组织的过程；《中华人民共和国促进科技成果转化法》(2015)中明确了科技成果转化的定义，即指“为提高生产力水平而对科技成果所进行的后续试验、开发、应用、推广直至形成新技术、新工艺、新材料、新产品，发展新产业等活动”[4]。本研究聚焦于专利技术转移，也即专利技术所有权的变更过程，对专利技术或技术成果后期是否发生转化不做过多探讨。

专利许可和专利转让是专利权人实施技术转移的两种主要形式，专利许可通过与被许可人签订专利许可合同授权他人在一定权限下使用专利；专利转让则通过专利权属的直接变更实现技术转移。两者相比，专利转让能够直观体现技术转移，因此经常被作为专利价值评估的重要指标，而对专利转让的预测往往又需参考专利价值水平，但这其中并未完全解决对前景预估的问题。

基于上述背景，本研究将围绕专利转让信息展开技术转移特征研究，分别构建发生转让和未转让的专利数据集，剖析转让专利特征，建立特征指标体系，利用统计学方法以及构建技术转移定量预测模型对指标体系效度进行检验。以期通过专利转让特征的识别，构建能够应用于国家/地区、机构、专利个体各层面的技术转移特征指标体系，为专利技术转移提供信息支

* 本文系中国科学院战略研究和决策支持专项颠覆性技术研究——生命科学领域(项目编号：GHL-ZLZX-2018-41)和知识产权信息传播利用效能提升项目(国家知识产权局)(项目编号：横 1923)研究成果之一。
作者简介：郑思远(ORCID：0000-0001-5522-9230)，硕士研究生；王学昭(ORCID：0000-0001-8496-3354)，副研究员，博士，硕士生导师，通讯作者，E-mail：wangxz@mail.las.ac.cn。
收稿日期：2019-09-18　修回日期：2019-12-16　本文起止页码：94-102　本文责任编辑：王传清

撑，促进科技成果转移转化；为政府制定科技创新政策及技术应用实践提供参考与指导；帮助识别具有应用潜力的专利，更好地指导企业专利布局。

2 研究综述

已有研究中，围绕专利合作、专利引用信息对技术转移展开的研究相对较多。专利合作通过专利主体之间的合作网络间接揭示技术转移，已有研究涉及社会网络结构下的合作态势分析[5]、合作特征挖掘[6]，也有学者构建合作网络演化博弈模型刻画技术转移[7]。专利合作信息虽然能够从一定程度上反映技术流动，但无法直观体现技术转移强度。

专利引文信息有助于追踪技术发展脉络，从技术的依赖性和延续性上反映技术转移态势。20 世纪 90 年代初期，部分学者对专利引文在领域创新及知识流动中的作用进行了探索[8－10]。R. Eito-Brun 提出将布拉德福定律移植于专利引文分析获取核心专利权人，探索企业在创新领域地位的转变模式[11]。I. Ji 等提出引用共现 IPC 专利的申请人可能成为技术转移的潜在接收者[12]。专利引文有助于识别产业间的技术转移，但侧重对过去已发生的技术转移的回顾总结，难以预判产业间新技术流动的机会[13]；部分引用是专利代理人或审查员根据专利新颖性和创造性的需求而添加的[14]。

围绕专利转让信息展开的技术转移研究在国内外尚少，国外研究多聚焦于企业研发支出、股权收益等经济数据，从商业化视角分析和预判专利转让行为。B. Bozeman 明确了技术转让的概念性问题以及大学、政府等机构主体在技术转移中发挥的作用[15]。C. J. Serrano 从技术领域和专利权人类型两个维度探索专利转让规律，指出不同技术领域、不同专利权人类型的转让相对概率存在明显差异[16]。C. Dahlborg 等提出基于专利转让前后专利权人类型变化的专利转让模式预测框架[2]。Y. Xie 等提出一种基于组合优化模型和智能计算的专利转让模型[17]，但其侧重于专利转让收益的优化。L. S. Madeira 等从专利权人类型角度对巴西生物制药专利转让行为进行分析，指出个人专利权人主要通过与企业合作的方式运营专利[18]。

国内学者多将专利转让信息作为专利评价指标，应用于领域态势分析[19－20]，也有研究构建专利转让网络探究技术转移特征[21－23]，以及对地区专利转让演化路径展开研究[24]。少数学者对专利转让进行浅层理论分析[25]，且多停留在早期研究。针对专利转让信息的预测性研究较少，有学者构建专利技术交易加权有向网络，对专利转让网络中技术供需主体间交易机会及技术流动方向进行预测[26]。

技术转移的研究中，围绕专利引文、专利合作信息展开的研究较多，主要涉及技术转移模式的挖掘、潜在技术接收者的识别。当前围绕专利转让信息展开的技术转移研究尚少，多以专利权人类型为切入点，对专利转让的特征、路径、态势进行探究。

然而，技术转移的预测是一项复杂的、动态的研究，从情报研究的角度看，目前尚缺少一套普遍适用的技术转移指标体系，已有的定量研究依托研发支出、企业市值等经济指标，仅能满足国家/地区层面的技术转移评估需求，难以实现机构层面、专利个体层面的测度。在指标体系的构建中，研究者倾向选择诸如技术强度等复合型指标，容易忽视最基本的专利文献信息。但基于专利文献自身的指标易获取、易理解、易于计算，能够直观表征专利特征，可应用于专利个体预测，亦可实现国家、机构专利集合的转让预测需求，具有普适性意义。因此，本研究聚焦于专利转让信息特征，意在构建一套基于专利文献自身的基础指标体系，实现国家/地区层面、机构层面、专利个体层面的专利转让的定量预测。

3 指标体系构建

已有研究中，专利指标体系的构建多从技术、市场、法律 3 个维度展开[27－29]，专利转让行为具有特殊性，原始专利权人作为专利的首个所有权人，其在专利转让中的特征不容忽视。因此，本研究在技术、法律、市场 3 个维度的基础上，加入主体维度指标以探究原始专利权人在专利转让中的特征与影响。

3.1 技术维度

已有研究中，技术维度的指标主要包括技术宽度、专利引用（施引）计数、非专利引用计数等。IPC 国际专利分类号从功能层面对专利进行组织和管理，直观反映专利技术类别和技术交叉程度，技术宽度可用 IPC 分类号小类表示，已有研究指出重要专利往往具有更大的技术宽度[30]。专利引文信息体现技术关联及其发展脉络，能够反映专利的经济价值[8]，专利引文信息在技术转移测度中的重要性在 20 世纪 90 年代后的研究中被不断被提及与验证[31－32]。非专利引用计数即一件专利引用的非专利类型文献的数量，可衡量专利技术与科学研究之间的关系。有学者曾指出非专利引用在专利产业化潜力评估中的重要作用[28]，也有

学者指出非专利引文数量能够较好表征药物和化学领域的专利价值[33]。

除遴选上述4个指标外,专利具有地域性特点,引文的国家分布能够反映专利技术转移的地域范围。因此,本研究引入专利引用国家计数、专利施引国家计数两个指标,引用(施引)国家以专利号前两位地区代码标识。除此之外,发明人数量在一定程度上反映专利的技术水平,发明人越多,专利中越有可能汇集更多技术点。有学者曾探究了发明人因素对专利质量的影响[34],本研究意在将发明人数量作为技术维度指标之一探究其在技术转移中的影响。

3.2 法律维度

已有研究中法律维度的指标主要包括权利要求数量、专利维护时间、专利诉讼。权利要求限定了要求法律保护的专利权利范围,权利要求数量越多,该专利受到的保护越全面,权利要求数量在专利价值评估中的作用已得到验证[35]。专利维护多以专利续期缴费情况来表征,专利维护时间越长,意味着专利权人所需支付的维护费用越高,说明该专利能够带来大于维护费用的经济收益,侧面反映专利价值。早在1986年就有研究利用专利续期来评估专利价值[36],然而续期次数越多,意味着专利权所剩期限越少,续期次数与专利转让的关系有待探究。专利诉讼是专利权人维护其合法权益的一种手段,诉讼过程不仅涉及高昂的诉讼费用,而且往往周期漫长,消耗大量时间精力。因此,通常认为经历过诉讼的专利具有相对较高的技术经济价值,有研究指出只有具备经济价值的专利才会经历诉讼[30],也有研究提出生物技术专利将是美国专利诉讼的下一个集中"战场"[37]。

3.3 市场维度

同族专利数量、股权收益等常作为专利评估的市场维度指标。专利族指在多个国家、地区或国际专利组织申请的具有共同优先权的一组专利,专利族的大小反映国际布局情况。J. Putnam在1996年最早使用专利同族规模作为专利衡量指标,并在后续研究中指出专利同族适合作为专利价值的评估指标[38]。同样地,考虑到专利的地域性特点,引入同族国家数量来体现专利同族的地域分布情况。

《专利合作条约》(Patent Cooperation Treaty,PCT)为专利权人提供了一种便捷高效的国际专利申请途径,通过PCT途径进行申请的专利更有可能获得广阔的国际市场布局,故引入是否通过PCT途径进行专利申请,作为市场维度指标之一。市场价值、股权收益等经济指标不易获取,且仅能反映宏观专利市场状况,难以推广应用。本研究遴选的市场指标,并非第一手市场指标,而是基于专利自身特征的间接性市场指标,侧面表征专利市场状况。

3.4 主体维度

转让人和受让人作为专利转让过程的直接参与者,直观体现专利转让的路径,特别地,原始专利权人(指发明人首次转让的受让机构,并非指提出专利申请的发明人,下同)对专利的价值判断和市场定位影响着专利是否发生首次机构主体间的转让。因此,本研究引入主体维度指标共同探究其在专利转让中的影响。

已有研究中,对专利转让行为的研究多从专利权人类型入手[2,16,18],不同类型的机构对实施专利转让的倾向存在差异,科研院所多承担技术研发阶段的工作,而企业注重技术的市场运营。本研究将原始专利权人类型划分为5种,具体类型说明见表1。除专利权人类型外,专利权人地区分布在专利转让行为中也存在差异,原始专利权人地区分布广且往往地区间专利数量悬殊,在实证分析中应根据需求对重点国家/地区进行研究。

表1 机构类型提取标识及说明

机构类型	类型标识/说明
大学	UNIVERSITY、COLLEGE 等
企业	COM、CORP、INC、GMBH、LLC、AKTIENGESELLSCHAFT 等
研究机构	包括科研机构、医院、基金会以及政府部门等
机构合作	原始专利权人中非单一机构申请的情况,如大学间的合作、大学与企业的合作,但机构分中心、企业分公司等不认定为合作
个人	主要用于标识未转让专利,数据集中可能存在部分未转让专利自始至终被个人持有

综合技术、法律、市场、主体4个维度,遵循易获取性、综合性原则,得到15个基于专利文献自身的二级指标,见表2。

4 数据准备

4.1 研究对象选择

本研究选择美国专利作为实证研究对象,美国专利审查过程严格,申请维护费用高昂,法律状态信息登记完备,能够较好地支撑专利转让特征研究的需求。与工程和社会科学领域相比,生物科学领域的研究者参与到专利商业化的比例更高[39],专利转让行为活跃,适合作为技术转移特征的研究对象。因此,实证研究将以美国生物医药领域专利为研究对象,选取Derwent Innovation(以下简称DI)及Innography两个专利数据库作为数据来源。

郑思远,王学昭.专利转让视角下技术转移特征指标体系研究[J].图书情报工作,2020,64(7):94-102.

表2 专利转让特征指标体系

一级指标	二级指标	指标类型	说明
技术指标	技术宽度	数值型	-
	施引专利计数	数值型	-
	专利引用计数	数值型	-
	施引国家计数	数值型	-
	引用国家计数	数值型	-
	非专利引用计数	数值型	-
	发明人计数	数值型	-
法律指标	权利要求计数	数值型	-
	专利诉讼	名义型	0-1变量,诉讼=1,非诉讼=0
	专利维护	名义型	-
市场指标	同族专利计数	数值型	-
	同族国家计数	数值型	-
	是否PCT申请	名义型	0-1变量,PCT申请=1,非PCT申请=0
主体指标	机构类型	名义型	个人=1,大学=2,企业=3,研究机构=4,机构合作=5
	机构地区分布	名义型	-

4.2 专利转让的界定

与中国专利申请流程相比,美国专利的申请具有特殊性。35 U.S.C. 111指出美国专利申请必须由发明人以书面形式提交;35 U.S.C. 118规定,如果专利申请人非发明人,则专利申请人须是真正的利益相关体;35 U.S.C. 261中规定,专利申请权和专利权均可转让。因此,美国专利若存在中国"职务发明专利"的情况,则需在专利申请时签署个人转机构的转让申请。这种"职务发明专利"的转让在美国专利中普遍存在,但缺乏实际研究意义,无法反映技术转移的真实情况。为了避免这种转让对专利转让特征研究的干扰,本研究将不以专利法律状态中的ASSIGNMENT信息作为判断专利是否发生转让的依据,而将至少存在一次机构之间转让的专利界定为转让专利,将无ASSIGNMENT记录或仅存在个人转个人、个人转机构、机构转个人情况的专利界定为未转让专利,同时对转让过程中涉及质押以及著录项缺失严重的专利进行清除。

5 实证分析

本研究参考美国化学文摘社对生物医药领域的定义,根据领域专家筛选,最终在DI中检索得到专利数据25 745件。清洗170件信息缺失较多的专利和567件质押专利,得到专利集合25 008件。根据4.2小节对转让专利和未转让专利的界定,得到转让数据7 681件,未转让专利17 327件,使用Innography中Original Assignee信息对专利集合中的原始专利权人信息进行完善及规范。数据集合时间跨度以专利公开时间限定,为1978年至2018年3月共40年专利数据,检索时间为2019年4月18日。

结合美国专利政策与研究需求,对部分特征指标进行预处理:①专利维护:美国专利每4年缴纳一次维护费用,因此将0、4、8、12年专利维护分别标记为0、1、2、3。②机构地区分布:仅区分美国专利权人和非美国专利权人,对于合作申请,若存在至少一个美国专利权人,则将其机构地区认定为美国。其余13个指标保留原始数据。

5.1 统计学检验

本研究使用SPSS 21.0对指标进行统计学检验。首先对10个数值型自变量进行描述性统计(见表3),由表3可知,除技术宽度和发明人计数外,其余8个自变量在转让和未转让两个数据集上的描述性统计值差异显著。以"专利引用计数"为例,转让数据集均值25.1,明显高于未转让数据集15.71,中位值7和上四分位值20均高于未转让数据集对应值。5个名义型自变量的描述性统计结果见表4至表8,以"是否为PCT申请"为例,转让数据中通过PCT申请的专利占比64.4%,而未转让数据中占比仅58.6%。初步论证各自变量能够对专利转让产生影响,其中,技术宽度、发明人数量是否对技术转移存在影响需进一步检验。

在描述性统计基础上,对各自变量进行显著性差异检验。通过Kolmogorov-Smirnov检验判断10个数值型自变量均为非正态分布,故采用Wilcoxon秩和检验判断数值型自变量的显著性差异(见表3),渐进显著性均小于0.05,可认为各数值型自变量与因变量具有显著性差异。对5个名义型自变量进行卡方检验(见表4至表8),渐进显著性均小于0.05,各名义型自变量同样具有统计学意义上的显著性差异。

进一步检验各变量间的相关性,10个数值型自变量进行Spearman相关性分析(见表9),5个名义型自变量进行Kendall相关性分析(见表10)。除机构类型外,其余14个自变量均与因变量显著相关,且相关性多处于0.05-0.15之间,不存在主导特征。基于相关性检验的结果,对各自变量进行共线性诊断(见表11),结果显示同族专利计数与同族国家计数具有共线性(对应数值0.74和0.93),其余自变量间均无明显共线性。因子分析结果见表12至表13,Kaiser-Meyer-Olkin度量值为0.673,主成分提取后仅能解释64.28%的总方差,因此各自变量并不适合进行主成分降维处理。

表 3 数值型指标描述性统计及 Wilcoxon 秩和检验

指标名称	均值		标准差		全距		四分位数						Wilcoxon 秩和检验	
							25		50		75			
	转让	未转让	转让	未转让	转让	未转让	转让	未转让	转让	未转让	转让	未转让	Z 值	渐进显著性（双侧）
技术宽度	2.52	2.34	1.52	1.42	10	12	1.00	1.00	2.00	2.00	3.00	3.00	-8.763	0.000
专利引用计数	25.10	15.71	66.48	45.03	1 581	1 546	2.00	1.00	7.00	4.00	20.00	12.00	-21.081	0.000
引用国家计数	1.88	1.49	1.51	1.35	14	22	1.00	1.00	2.00	1.00	3.00	2.00	-21.781	0.000
非专利引用计数	36.78	21.64	79.62	56.08	1 527	1 482	1.00	0.00	11.00	4.00	39.00	19.00	-27.328	0.000
施引专利计数	24.19	15.40	92.93	63.14	4 685	3 347	1.00	0.00	6.00	3.00	22.00	13.00	-19.553	0.000
施引国家计数	2.00	1.68	1.72	1.65	12	11	1.00	0.00	2.00	1.00	3.00	3.00	-15.092	0.000
发明人计数	3.37	3.14	2.32	2.28	26	39	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	4.00	-9.548	0.000
权利要求计数	29.57	27.03	29.51	22.69	1 298	682	15.00	15.00	23.00	21.00	35.00	32.00	-5.618	0.000
同族专利计数	10.50	8.27	13.20	11.06	158	141	2.00	1.00	6.00	4.00	15.00	11.00	-13.359	0.000
同族国家计数	5.23	4.57	5.05	4.65	27	34	1.00	1.00	3.00	3.00	8.00	6.00	-8.954	0.000

注：专利引用计数、施引专利计数、同族专利计数的单位为“件”；技术宽度、引用国家计数、施引国家计数、发明人计数、同族国家计数的单位为“个”；非专利引用计数的单位为“篇”；权利要求计数的单位为“项”

表 4 专利诉讼描述性统计及卡方检验

专利诉讼		频率(件)		百分比(%)		渐进 Sig.（双侧）
		转让	未转让	转让	未转让	
有效	未发生诉讼	7 645	17 301	99.5	99.8	0.000
	发生诉讼	36	26	0.5	0.2	
	合计	7 681	17 327	100.0	100.0	

表 5 专利维护描述性统计及卡方检验

专利维护		频率(件)		百分比(%)		渐进 Sig.（双侧）
		转让	未转让	转让	未转让	
有效	未维护	4 039	11 883	52.6	68.6	0.000
	4 年维护	1 673	2 835	21.8	16.4	
	8 年维护	1 056	1 450	13.7	8.4	
	12 年维护	913	1 159	11.9	6.7	
	合计	7 681	17 327	100.0	100.0	

表 6 是否 PCT 申请描述性统计及卡方检验

是否 PCT 申请		频率(件)		百分比(%)		渐进 Sig.（双侧）
		转让	未转让	转让	未转让	
有效	非 PCT 申请	2 732	7 174	35.6	41.4	0.000
	PCT 申请	4 949	10 153	64.4	58.6	
	合计	7 681	17 327	100.0	100.0	

综合上述统计学检验结果，机构类型与因变量无显著性相关，故将其剔除；同族专利计数与同族国家计数两者高度相关且存在共线性，故两者择一，保留同族专利计数。最终，统计学检验得到 13 个对因变量存在显著差异且相对独立的特征指标。

5.2 模型检验

通过统计学检验，得到 13 个独立且对专利转让存在显著影响的特征，进一步建模检验上述特征在专利

表 7 机构类型描述性统计及卡方检验

机构类型		频率(件)		百分比(%)		渐进 Sig.（双侧）
		转让	未转让	转让	未转让	
有效	个人	0	554	0	3.2	0.000
	大学	2 111	3 653	27.5	21.1	
	企业	3 857	9 528	50.2	55.0	
	研究机构	786	2 359	10.2	13.6	
	合作申请	927	1 233	12.1	7.1	
	合计	7 681	17 327	100.0	100.0	

表 8 机构地区分布描述性统计及卡方检验

机构地区分布		频率(件)		百分比(%)		渐进 Sig.（双侧）
		转让	未转让	转让	未转让	
有效	非 US 机构	1 577	5 713	20.5	33.0	0.000
	US 机构	6 104	11 614	79.5	67.0	
	合计	7 681	17 327	100.0	100.0	

转让中的预测效果。支持向量机(Support Vector Machine, SVM)是一种有监督的机器学习模型，应用于线性分类及回归等研究中，具有较好的模型泛化能力，是目前最常用、效果较好的分类器之一。Libsvm 是由台湾大学林智仁教授等开发的 SVM 模式识别与回归的软件包，可实现支持向量机分类、回归以及分布估计等功能[40]。本研究在 Python3.6 中调用 Libsvm 构建 SVM 模型。

将数据中 1978 -2012 年共 35 年的 16 142 件专利数据作为训练集，2013 - 2018 年共 5 年(2018 年仅 3 个月的数据，5.25 年记为 5 年)的 8 866 件专利数据作为测试集。其中，训练集中转让数据 5 301 件，未转让

郑思远，王学昭. 专利转让视角下技术转移特征指标体系研究[J]. 图书情报工作,2020,64(7):94－102.

表 9　Spearman 相关性检验

指标名称		转让标记	技术宽度	专利引用计数	引用国家计数	非专利引用计数	施引专利计数	施引国家计数	发明人计数	权利要求计数	同族专利计数	同族国家计数
转让标记	相关系数	1.000										
	Sig.(双侧)											
技术宽度	相关系数	0.055 **	1.000									
	Sig.(双侧)	0.000										
专利引用计数	相关系数	0.133 **	0.022 **	1.000								
	Sig.(双侧)	0.000	0.001									
引用国家计数	相关系数	0.138 **	0.052 **	0.787 **	1.000							
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000								
非专利引用计数	相关系数	0.173 **	0.099 **	0.509 **	0.653 **	1.000						
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000							
施引专利计数	相关系数	0.124 **	0.122 **	0.261 **	0.152 **	0.118 **	1.000					
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000						
施引国家计数	相关系数	0.095 **	0.102 **	0.205 **	0.105 **	0.073 **	0.873 **	1.000				
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
发明人计数	相关系数	0.060 **	0.065 **	0.086 **	0.110 **	0.081 **	0.044 **	0.026 **	1.000			
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
权利要求计数	相关系数	0.036 **	0.055 **	0.119 **	0.010	－0.070 **	0.134 **	0.144 **	0.069 **	1.000		
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000			
同族专利计数	相关系数	0.084 **	0.088 **	0.308 **	0.352 **	0.272 **	0.017 **	－0.028 **	0.163 **	0.101 **	1.000	
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000		
同族国家计数	相关系数	0.057 **	0.072 **	0.232 **	0.276 **	0.168 **	0.003	－0.042 **	0.159 **	0.093 **	0.954 **	1.000
	Sig.(双侧)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.609	0.000	0.000	0.000	0.000	

注：**表示在置信度(双测)为 0.01 时,相关性显著

表 10　Kendall 的 tau-b 相关性检验

指标名称		转让标记	专利诉讼	专利维护	是否 PCT 申请	机构类型	机构地区分布
转让标记	相关系数	1.000					
	Sig.(双侧)						
专利诉讼	相关系数	0.030 **	1.000				
	Sig.(双侧)	0.000					
专利维护	相关系数	0.150 **	0.069 **	1.000			
	Sig.(双侧)	0.000	0.000				
是否 PCT 申请	相关系数	0.055 **	0.003	－0.059 **	1.000		
	Sig.(双侧)	0.000	0.685	0.000			
机构类型	相关系数	0.004	0.012 *	0.028 **	0.064 **	1.000	
	Sig.(双侧)	0.538	0.046	0.000	0.000		
机构地区分布	相关系数	0.126 **	0.011	0.086 **	－0.089 **	－0.038 **	1.000
	Sig.(双侧)	0.000	0.089	0.000	0.000	0.000	

注：**表示在置信度(双测)为 0.01 时,相关性显著；* 表示在置信度(双测)为 0.05 时,相关性显著

数据 10 841 件。考虑到不平衡数据集对特征学习可能造成的影响,故采用欠采样方式对训练集数据进行处理。随机抽取训练集中 50% 的未转让数据,得到未转让数据集 5 375 件,与转让数据 5 301 件形成 1∶1 平衡数据集,共同组成欠采样训练集 10 676 件。

将统计学检验得到的 13 个指标作为特征引入 SVM 模型中,并利用测试集检验模型,该模型整体预测准确率为 63.68%,遴选出的 13 个特征能够区分转让专利与未转让专利,指标体系的实证预测效度得到初步检验。

表 11 共线性诊断

模型	特征值	条件索引	方差比例															
			（常量）	技术宽度	专利引用计数	引用国家计数	非专利引用计数	施引专利计数	施引国家计数	发明人计数	权利要求计数	专利诉讼	专利维护	同族专利计数	同族国家计数	是否PCT申请	机构类型	机构地区分布
1	8.630	1.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.403	2.480	0.00	0.00	0.14	0.01	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1.264	2.613	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.02	0.00	0.00	0.22	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
4	0.993	2.947	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.34	0.02	0.04	0.02	0.02	0.00	0.01
5	0.773	3.342	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.01	0.01	0.42	0.03	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01
6	0.641	3.670	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.24	0.00	0.00	0.08	0.01	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.392	4.692	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.12	0.20	0.08	0.45	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01
8	0.338	5.053	0.00	0.02	0.18	0.01	0.29	0.05	0.30	0.09	0.19	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01
9	0.313	5.255	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.10	0.34	0.19	0.00	0.08	0.00	0.00	0.03	0.00	0.27
10	0.299	5.371	0.00	0.00	0.20	0.13	0.48	0.01	0.11	0.19	0.04	0.00	0.05	0.02	0.00	0.05	0.00	0.00
11	0.256	5.810	0.00	0.08	0.13	0.17	0.04	0.01	0.17	0.08	0.01	0.00	0.10	0.05	0.00	0.05	0.00	0.31
12	0.238	6.015	0.00	0.61	0.22	0.25	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.05
13	0.206	6.470	0.00	0.08	0.06	0.25	0.01	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.13	0.09	0.00	0.59	0.00	0.03
14	0.137	7.942	0.05	0.12	0.02	0.11	0.00	0.00	0.02	0.17	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.10	0.27	0.18
15	0.084	10.165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.93	0.10	0.02	0.03
16	0.034	15.957	0.94	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.70	0.08

表 12 KMO 检验和 Bartlett 球形检验

KMO 和 Bartlett 的检验		
取样足够度的 Kaiser-Meyer-Olkin 度量		0.673
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	82 359.349
	df	105
	Sig.	0.000

表 13 因子分析解释的总方差

成份	提取平方和载入		
	合计	方差的 %	累积 %
1	2.865	19.100	19.100
2	1.954	13.024	32.123
3	1.541	10.271	42.394
4	1.150	7.666	50.060
5	1.092	7.283	57.343
6	1.041	6.940	64.282

6 结论与展望

本研究对已有文献进行全面调研，当前技术转移研究多为基于网络结构的定性分析，以及基于宏观经济指标的国家层面预测，这些研究往往停留在文献阶段，由于指标不易获取或复合型指标计算过于复杂等原因，难以在实际运作中得到推广。因此，本研究聚焦已经形成客观事实的专利转让信息，提炼其在专利文献中呈现的规律特征，构建特征指标体系，这些指标可在专利文献中直接获取，易于理解和运算，具有实用性和普适性。利用技术转移特征识别具有潜在应用前景的专利，满足国家/地区、机构以及专利个体各层面的技术转移预测需求，更好地指导机构专利保护与布局。

指标体系的构建从技术、法律、市场、主体4个维度展开，对15个特征指标进行统计学检验，通过描述性统计和显著性差异检验，判断特征指标对专利转让行为的影响。通过相关性检验和共线性检验，剔除与因变量无显著相关的机构类型，以及与同族专利计数存在高度相关和共线性的同族国家计数两个指标，得到13个相对独立且与专利转让显著相关的特征。将13个特征导入SVM模型中，模型预测准确率63.68%，指标体系的模型预测效度得以初步验证。

虽然本研究成果已经具有一定适用性，但未来在以下几个方面仍可以继续探索：①因专利引文数量指标受时间因素影响大，本研究尝试使用数据集中引文数量除以当年的平均引文数量来修正引文时间因素的影响，但由于本数据集并非领域完整数据集，修正结果并不理想，考虑下一步参考罗文馨[41]对专利引文时间因素的修正指数来修正指标。②开展指标体系的适用性检验。本研究选取美国专利作为转让特征识别的研究对象，是基于美国专利申请相对严格、法律状态信息完备的优势，严谨规范的专利信息有助于转让特征的识别。然而，各国专利制度、可获取的专利文本信息存在差异，在非美国专利转让的应用中，对于部分与美国

专利制度存在差异的情况,可寻找相应替代指标。但非美国专利转让的适用性目前仍处于理论分析阶段,还需在后续研究中利用非美国专利数据进行验证。③指标在模型中的预测效果有待优化。本研究中利用13 个特征指标构建的 SVM 模型预测正确率仍有提升空间,下一步将探索更换模型对指标效度进行检验。

参考文献:

[1] 侯剑华,朱晓清. 基于专利的技术预测评价指标体系及其实证研究[J]. 图书情报工作, 2014, 58(18): 77 – 82, 116.

[2] DAHLBORG C, LEWENSOHN D, DANELL R, et al. To invent and let others innovate: a framework of academic patent transfer modes[J]. Journal of technology transfer, 2017, 42(3):538 – 563.

[3] 王丽丹. 美国高校专利产出及转化研究[D]. 天津:天津大学, 2016.

[4] 科技部. 中华人民共和国促进科技成果转化法(2015 年修订)[EB/OL]. [2019 – 10 – 13]. http://www.most.gov.cn/fggw/fl/201512/t20151203_122619.htm.

[5] LIU C H. The effects of innovation alliance on network structure and density of cluster[J]. Expert systems with applications, 2011, 38(1): 299 – 305.

[6] 温芳芳. 基于专利计量的区域间技术合作网络研究[J]. 情报杂志, 2013, 32(11): 32 – 36.

[7] LIU M, MA Y, LIU Z, et al. An IUR evolutionary game model on the patent cooperate of Shandong China[J]. Physica a: statistical mechanics and its applications, 2017, 475(1):11 – 23.

[8] TRAJTENBERG M. A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations[J]. The rand journal of economics, 1990, 21 (1):172 – 187.

[9] JAFFE A B, TRAJTENBERG M, HENDERSON R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations [J]. The quarterly journal of economics, 1993, 108 (3):577 – 598.

[10] JAFFE A B, TRAJTENBERG M. International knowledge flows: evidence from patent citations[J]. Economics of innovation & new technology, 1999, 8 (1/2):105 – 136.

[11] EITO-BRUN R. Knowledge dissemination patterns in the information retrieval industry: a case study for automatic classification techniques[J]. World patent information, 2014, 39(12): 50 – 57.

[12] JI I, LIM H, PARK T Y. Exploring potential users of patents for technology transfer: utilizing patent citation data[J]. Procedia computer science, 2016, 91:211 – 220.

[13] PARK H, YOON J, KIM K. Using function-based patent analysis to identify potential application areas of technology for technology transfer[J]. Expert systems with applications, 2013, 40 (13): 5260 – 5265.

[14] FALLAH M H, FISHMAN E, REILLY R R. Forward patent citations as predictive measures for diffusion of emerging technologies [C]//Portland international conference on management of engineering & technology. Portland: IEEE, 2009: 420 – 427.

[15] BOZEMAN B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory[J]. Research policy, 2000, 29 (4/5):627 – 655.

[16] SERRANO C J. The dynamics of the transfer and renewal of patents[J]. The RAND journal of economics, 2010, 41 (4):686 – 708.

[17] XIE Y, TAKALA J, LIU Y, et al. A combinatorial optimization model for enterprise patent transfer[J]. Information technology & management, 2015, 16 (4):327 – 337.

[18] MADEIRA L S, BORSCHIVER S, PEREIRA N. On the assignment of biopharmaceutical patents[J]. Technological forecasting & social change, 2013, 80 (5):932 – 943.

[19] 张雅群,陈益君,陈会贤. 专利视角下高校知识产权发展现状与趋势研究——以九校联盟为例[J]. 图书馆研究与工作, 2017(5): 64 – 68.

[20] 杨浩明,樊凌雯,张保彦,等. 全球和中国橡胶机械产业专利情报分析[J]. 情报杂志, 2014, 33(6): 53 – 58.

[21] 任龙,姜学民,傅晓晓. 基于专利权转移的中国区域技术流动网络研究[J]. 科学学研究, 2016, 34(7): 993 – 1004.

[22] 李志鹏,谢祥,肖尤丹. 基于专利转让的“双一流”大学知识转化能力研究[J]. 数字图书馆论坛, 2018(8): 53 – 59.

[23] 唐翌. 网络互惠性对高校跨区域技术转移绩效的影响研究[D]. 合肥:中国科学技术大学, 2017.

[24] 徐庆富,康旭东,杨中楷,等. 基于专利权转让的我国省际技术转移特征研究[J]. 情报杂志, 2017, 36(7): 66 – 72.

[25] 吴小璐,肖诗鹰. 医药企业与科研单位专利转让合作方式探讨[J]. 中国中医药信息杂志, 2005, 12(2): 105 – 106.

[26] 武玉英,张博闻,何喜军,等. 新能源领域专利转让网络中技术供需主体间交易机会预测[J]. 情报杂志, 2018, 37(5): 79 – 84, 96.

[27] 国家知识产权局专利管理司. 专利价值分析指标体系操作手册[M]. 北京:知识产权出版社, 2012.

[28] 朱月仙,张娴,李姝影,等. 国内外专利产业化潜力评价指标研究[J]. 图书情报工作,2015,59(1):127 – 133.

[29] LANJOUW J O, SCHANKERMAN M. Patent quality and research productivity: measuring innovation with multiple indicators[J]. The economic journal, 2004, 114(495): 441 – 465.

[30] LERNER J. The importance of patent scope: an empirical analysis [J]. The RAND journal of economic, 1994, 25(2):319 – 333.

[31] ALBERT M B, AVERY D, NARIN F, et al. Direct validation of citation counts as indicators of industrially important patents[J]. Research policy, 1991, 20(3): 251 – 259.

[32] HARHOFF D, NARIN F, SCHERER F M, et al. Citation frequency and the value of patented inventions[J]. Review of economics and statistics, 1999, 81(3):511 – 515.

[33] HARHOFF D, SCHERER F M, VOPEL K. Citation, family size,

opposition and the value of patent rights[J]. Research policy, 2003, 32(8):1343 – 1363.
[34] SCHETTINO F, STERLACCHINI A, VENTURINI F. Inventive productivity and patent quality: evidence from Italian inventors [J]. Journal of policy modeling, 2013, 35(6): 1043 – 1056.
[35] TONG X, FRAME J D. Measuring national technological performance with patent claims data[J]. Research policy, 1994, 23(2): 133 – 141.
[36] SCHANKERMAN M, PAKES A. Estimates of the value of patent rights in European countries during the post – 1950 period[J]. The economic journal, 1986, 96(384): 1052 – 1076.
[37] MORICO P R. 生物技术专利诉讼:美国专利诉讼的下一个前沿阵地[J].《科技与法律》, 译. 科技与法律,2018(4):1 – 10.
[38] PUTNAM J. The value of international patent rights[D]. Connecticut: Yale University, 1996.
[39] FINI R, LACETERA N, SHANE S. Inside or outside the IP system? Business creation in academia[J]. Research policy, 2010, 39(8): 1060 – 1069.
[40] LIBSVM [EB/OL]. [2019 – 06 – 13]. https://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/.
[41] 罗文馨. 专利引文测度指标的时间影响及修正研究[D]. 北京:中国科学院大学, 2019.

作者贡献说明:
郑思远:研究内容的调研、数据分析及论文撰写;
王学昭:研究思路、方案的确定与指导,论文的修改与审定。

Research on Technology Transfer Characteristics Indicator System from the Perspective of Patent Transfer Information

Zheng Siyuan[1,2] Wang Xuezhao[1,2]
[1] National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190
[2] Department of Library, Information and Archives Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190

Abstract: [**Purpose/significance**] This paper intends to construct a technology transfer characteristics indicator system to provide information supporting for patent technology transfer, help to identify patents with potential application in advance, and promote the transfer of scientific and technological achievements. [**Method/process**] This paper based on patent transfer behavior which has already happened. First, we defined the transferred and not transferred datasets, and analyzed the differences between two datasets. Then we constructed the technological transfer characteristic indicator system based on the patent documents at 4 perspectives of technology, law, market and subject. Finally, we conducted statistical tests and empirical model tests. [**Result/conclusion**] The basic characteristic indicators based on the patent documents can predict technology transfer, and the impact degree of each indicator is relatively balanced and there is no dominant indicator. The predictive effect of the indicator system was tested by the SVM model, which showed that it could be applied to national level, organization level and patent level analysis.

Keywords: patent assignment technology transfer patent prediction intelligence analysis SVM